

Y460.

76

K16

2000

金沢大学

# 金沢大学 理学部附属臨海実験所 年次報告

平成12年度

(2000年4月1日～2001年3月31日)



*Oligobrachia mashikoi* IMAJIMA

金沢大学附属図書館



0300-12338-8

1年4月

【表紙の写真】

マシコヒゲムシ (*Oligobrachia mashikoi* IMAJIMA)

本種は、国立科学博物館の今島実先生により 1973 年 5 月に当臨海実験所が面する能登半島の九十九湾で採集され、有鬚動物、*Oligobrachia* 属の 1 新種として分類された。通常、有鬚動物は深海で低温度な環境に生息しているので、表面水温 18℃の浅海（水深 20-25m）から発見されたことは特記に値する。

---

**【目次】****【構成員】**

1. 職員 .....	1
2. 学生 .....	1

**【教育及び社会活動】**

1. 実習 .....	2
2. 社会教育活動 .....	2
3. 第 25 回日本比較内分泌学会大会 及びシンポジウム in 能登 .....	3

**【研究報告】**

1. ヒラメのカルシトニン及びカルシトニン遺伝子 関連ペプチドの生理的役割：海水から淡水移行時 のエラにおけるレセプター mRNA の 発現について .....	5
2. シロザケの卵に存在するカルシトニン mRNA .....	7
3. 微小重力下で発生したメダカの胚における鰓後腺 の発達について .....	9
4. ヤツメウナギの血漿中に存在するカルシトニン様 物質と性成熟との関係 .....	11

**【研究業績】**

1. 論文 .....	13
2. 学会発表 .....	15

**【利用状況】**

1. 利用者及び研究目的 .....	16
2. 臨海実習等 .....	18
3. 利用者数及び船舶使用状況 .....	19

---

**【構成員】****1. 職員**

教 授 (所長)	笹山雄一 (sasayama@suzu2.suzu.or.jp)
専攻 内容	比較内分泌学 下等脊椎動物及び無脊椎動物のホルモン (特にカルシトニン) の進化及び作用を 生理学的、生化学的及び遺伝子工学的に 解析している。最近、ヒメマスの卵内に カルシトニンの mRNA の存在を見出し、 その発生学的意味の解明を目指している。
助 手	鈴木信雄 (nobuo@kenroku.kanazawa-u.ac.jp)
専攻 内容	比較内分泌学 魚類 (硬骨魚類、軟骨魚類及び円口類) のカルシウム代謝に關与するホルモン (特にカルシトニン) の構造と作用を 主に遺伝子工学的手法を用いて解析 している。最近では、ホルモンの分子 進化に加え、レセプター cDNA の構造 及び各組織におけるその mRNA の発現 を調べ、このホルモンの生理作用の解明 を目指している。
技術専門職員	又多政博 (matada@kenroku.kanazawa-u.ac.jp)
事務補佐員	曾良美智子

**2. 学生**

博士後期課程 1 年	戒田典久 (kaiser@nanao.nsk.ne.jp)
2 年	坂本英規 (hsaka@nihonkai.kanazawa-u.ac.jp)
学部学生 (4 年)	小林大樹 (daiki@suzu2.suzu.or.jp)

【教育及び社会活動】

1. 実習

金沢大学担当

- \* 生物学実習 4 及び 5 (8 月 1 日～7 日)  
生物学科 3 年生対象、17 人受講
- \* 生物学演習 (12 月 2 日～3 日)  
生物学科 3 年生対象、16 人受講
- \* 公開臨海実習 (8 月 20 日～26 日)  
国立大学理学部 2～3 年生対象、11 人受講

2. 社会教育活動

- \* 大学等地域開放特別事業 (6 月 24～25 日)  
小学生対象、39 人受講  
題目：遺伝子を見る
- \* 公開講座 (10 月 21 日～22 日)  
一般社会人対象、10 人受講  
実習：肝臓 (ニワトリ) からの DNA の抽出  
講義：ゲノム生物学から見たオルガネラ- 特に葉緑体-  
(講師：金沢大学遺伝子実験施設 山口和男教授)

**『遺伝子』親子で勉強**

金沢臨海実験所 カワハギ肝臓使い実験

金沢大理学部付属臨海実験所は二十四日から二日間の日程で、内浦町小木の同実験所で小学生の親子を対象にした遺伝子の勉強会を開講し、参加者が遺伝子の仕組みや役割について理解を深めている。

同実験所が文部省の地域開放特別事業の一環として今年初めて開催。クロン技術で最近注目を集めている遺伝子について子供たちに学んでもらい、関心を高めようと勉強会のテーマを「遺伝子」に決めた。

笹山雄一教授から講義を受けた後、参加した約三十人は四班に分かれ、カワハギの肝臓から遺伝子を取り出す実験を開始。初日は肝臓の破片を液体窒素で凍らせて、すりつぶしたり、試薬液に浸した。子供たちは

は慣れない手つきながらも懸命に取り組んでいた。二日目の二十五日は、遠心分離器などを使って細胞のタンパク質などを取り除き遺伝子の糸を観察する。

カワハギの肝臓を使って実験に取り組む子供たち  
＝内浦町小木の金沢大理学部付属臨海実験所で



大学等地域開放特別事業の様子 (北陸中日新聞 6 月 25 日より)

3. 第 25 回日本比較内分泌学会大会及びシンポジウム in 能登

会 場 : 能登勤労者プラザ  
日 程 : 平成 12 年 11 月 2 日 (木) - 4 日 (土)  
参加者数 : 103 名  
演題数 : シンポジウム 9 題及びポスター 66 題

〈大会プログラム〉

\* 第 1 日 (11 月 2 日)

8 : 30 - 9 : 30 受付  
9 : 30 - 12 : 00 ポスター発表  
(P1 ~ P34 まで)  
13 : 30 - 16 : 50 シンポジウム - I  
「魚類におけるプロラクチンの分泌とその作用」  
17 : 00 - 18 : 00 総会  
18 : 00 - 21 : 00 懇親会

\* 第 2 日 (11 月 3 日)

9 : 30 - 10 : 50 シンポジウム - II  
「脳・腸ペプチドは脳が先か腸が先か」  
10 : 50 - 12 : 10 シンポジウム - III  
「無脊椎動物と脊椎動物のホルモンの接点」  
13 : 30 - 16 : 00 ポスター発表  
(P35 ~ P66 まで)  
16 : 10 - ナイトセッション

\* 第 3 日 (11 月 4 日)

9 : 00 - 10 : 00 高校生のポスター発表  
10 : 00 - 10 : 30 ベストポスター賞の発表  
及び閉会式





シンポジウム-IIの様子（中林肇先生、金沢大学）



ポスター発表の様子（一般及び高校生の発表）



懇親会の様子（鏡開き）

左から桜井先生（金沢大）、菊山先生（早稲田大）、藤田先生、新谷氏（内浦町町長）、小林先生（東京都臨床研）

## ヒラメのカルシトニン及びカルシトニン遺伝子関連ペプチドの生理的役割：海水から淡水移行時のエラにおけるレセプター mRNA の発現について

Physiological role of calcitonin and calcitonin gene-related peptide in flounder: Expression of each receptor mRNA in the gill during transfer from seawater to freshwater

魚類におけるカルシトニンの生理作用は不明な点が多い。そこで我々は、その生理作用を解明する為、ヒラメのエラからカルシトニンのレセプター cDNA をクローニングし、さらにその過程でカルシトニン遺伝子関連ペプチドのレセプター cDNA の構造も決定した（平成 11 年度年次報告参照）。本研究では、これらのホルモンの生理作用を調べる為、ヒラメを海水から淡水に移行させ、エラにおけるレセプター mRNA の発現を調べた。

ヒラメのオス 4 匹（体重  $41.5 \pm 1.5\text{g}$ ）を 100% 海水から 50%、25% 及び淡水へと移行させた。それぞれ 1 日飼育し、その後 MS-222 で麻酔し、エラを摘出した。これらのエラからアイソゲン（ニッポンジーン）により total RNA を抽出し、Suzuki et al. (Zool. Sci., 14:833-836, 1997)の方法にしたがって RT-PCR 行った。なお、プライマーはカルシトニン及びカルシトニン遺伝子関連ペプチドのレセプター cDNA の塩基配列に基づき、それぞれの mRNA を特異的に増幅するように設計した。詳細は Suzuki et al. (Gene, 244: 81-88, 2000)に示してある。また、用いた組織中の mRNA 量が同じであることを調べる為、ヒラメのハウスキーピング遺伝子である Elongation factor-1 $\alpha$  (EF1- $\alpha$ )の cDNA も同様に増幅した。PCR 終了後、2.5% アガロース (NuSieve GTG, FMC) 電気泳動により、PCR 産物を解析した。

結果を Figure 1 に示す。カルシトニンレセプターの発現はそれぞれ 25 サイクルで検出されたが、希釈海水及び淡水に移行してもその発現量に変化がみられなかった。最近、我々はウナギを淡水から海水に移行させた時の血中のカルシトニン濃度を調べたが、そのレベルは変化しなかった (Suzuki et al., Gen. Comp. Endocrinol., 114: 387-395, 1999)。さらに、Björnsson et al. (Gen. Comp. Endocrinol., 74: 346-354, 1989) はギンザケにおいても、淡水から海水移行時にカルシトニンの血液中のレベルは変化しないと報告している。従って、



カルシトニン浸透圧調節には関与していないと思われる。

一方、カルシトニン遺伝子関連ペプチドのレセプターは希釈海水に移行すると、その発現量が減少し、淡水に移行すると今回の条件では検出できなかった。なお、EF1- $\alpha$  は全てのエラで同じ割合で発現していたので、カルシトニン遺伝子関連ペプチドのレセプターの発現のみが特異的に減少したと言える。さらに、ニジマスにおいて、レセプターのバインディングアッセイによる特異的結合及び血中のカルシトニン遺伝子関連ペプチドレベルが海水適応により増加することも報告されている (Lamharzi and Fouchereau-Peron, Gen. Comp. Endocrinol., 102: 274-280, 1996)。従って、浸透圧調節特に海水適応にこのホルモンが関与している可能性が高い。

今後は、*in situ* ハイブリダイゼーション等により細胞レベルでのカルシトニン遺伝子関連ペプチドのレセプターの発現を調べ、その作用を調べて行く予定である。

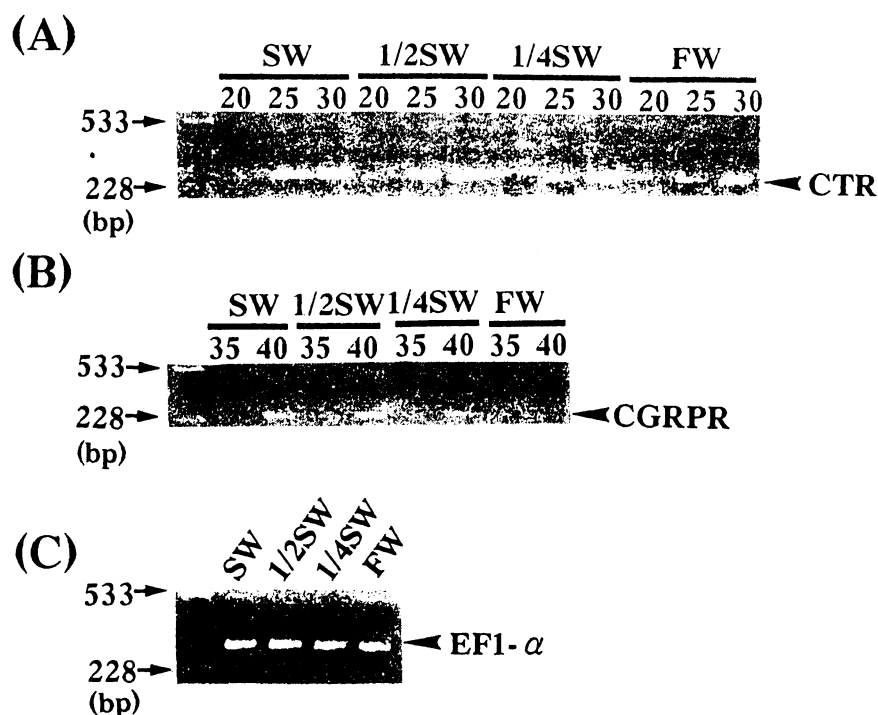


Figure 1. Expressions of CTR (A), CGRPR (B) and EF1- $\alpha$  (C) mRNAs in the gill during transfer from seawater to freshwater. Arrows show DNA size marker. Arrowheads indicate CTR cDNA (256 bp), CGRPR cDNA (241 bp), and EF1- $\alpha$  cDNA (308 bp).

(本研究は、当臨海実験所鈴木信雄助手と水産庁養殖研究所の鈴木徹博士及び黒川忠英博士との共同研究により行われた。)

## シロザケの卵に存在するカルシトニン mRNA Calcitonin mRNA in the egg of chum salmon

カルシトニン(CT)は 32 個のアミノ酸から構成されるペプチドホルモンである。このホルモンはヒトやラットなどの哺乳類においては甲状腺から、鳥類以下の脊椎動物では鰹後腺より分泌される。また哺乳類において、CT は破骨細胞の活性を抑制して、骨からの Ca の出し入れを制御することによって全身的な Ca 環境の維持に役立つホルモンであると理解されてきた。

一方、Ding et al. (Endocrinology, 135: 2265-2274, 1994)は、哺乳類の子宮において、CT が局所的に発現して、胚の発生や分化に関与していることを報告した。そこで、魚類においても CT が初期発生に重要な働きをしている可能性があるので、シロザケ(*Oncorhynchus keta*)の卵を用いて CTmRNA の検出を試みた。

シロザケの未受精卵から全 RNA を抽出し、RT-PCR 法を行った。その結果、CT の cDNA が増幅され、そのアミノ酸配列は、シロザケの鰹後腺で発現している CT と一致した。さらに、卵膜と卵黄とに分けて RT-PCR を行くと、卵黄に加えて卵膜に CTmRNA が存在することも明らかになった。卵膜は非細胞性であるため、そこに CTmRNA が存在するとは考えにくい。実際に、卵膜を TE buffer で洗い、卵黄物質を取り除くと、RT-PCR 法で CT cDNA の増幅は見られないことから、CTmRNA は卵膜の内側に付着した卵黄物質とともに存在する可能性がある。

次に CTmRNA の卵における分布を調べる為、動物極と植物極を結ぶ軸に対して垂直に 4 つに切断し(Figure 1 参照)、卵膜と卵黄に分け、各々の分画ごとに RT-PCR 法を行った。その結果、分画 4 から分画 1 へ向かうにしたがい、CT cDNA の増幅の割合が大きくなる傾向があるようにみえた(Figure 2 A, B)。しかしながら、Elongation Factor の増幅の程度も CT cDNA と同様の傾向が見られることから(Figure 2 A, B)、本研究においては卵内における CTmRNA の分布に関しては明らかにすることができなかった。

卵の内部と外界では Ca 濃度が異なることから、卵膜付近に何らかの Ca 濃度の調節機構があり、その役割を CT が担っているという可能性がある。また、胚発生の初期段階において、Ca は細胞の接着を調節することが知られており、卵内の Ca 濃度は胚発生が正常に進行

する上で重要である。従って、胚発生の場合となる動物極側に多くの CTmRNA が局在し、卵内の Ca 濃度を調節しているという可能性も考えられる。

今後は、*in situ* hybridization により CTmRNA の卵内における局在を明らかにするとともに、CTmRNA のアンチセンスをマイクロインジェクションによって卵内に導入し、CT の発現を抑えると、胚発生にどのような影響を与えるかを調べ、卵内の CT の生理的意味を追究していきたい。

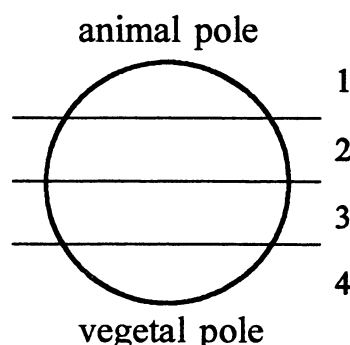


Figure 1. Preparation of salmon egg RNAs. Frozen egg was vertically dissected into four pieces against the animal-vegetal axis. They were numbered from the animal pole. Total RNAs were extracted from the egg membrane and yolk of respective pieces.

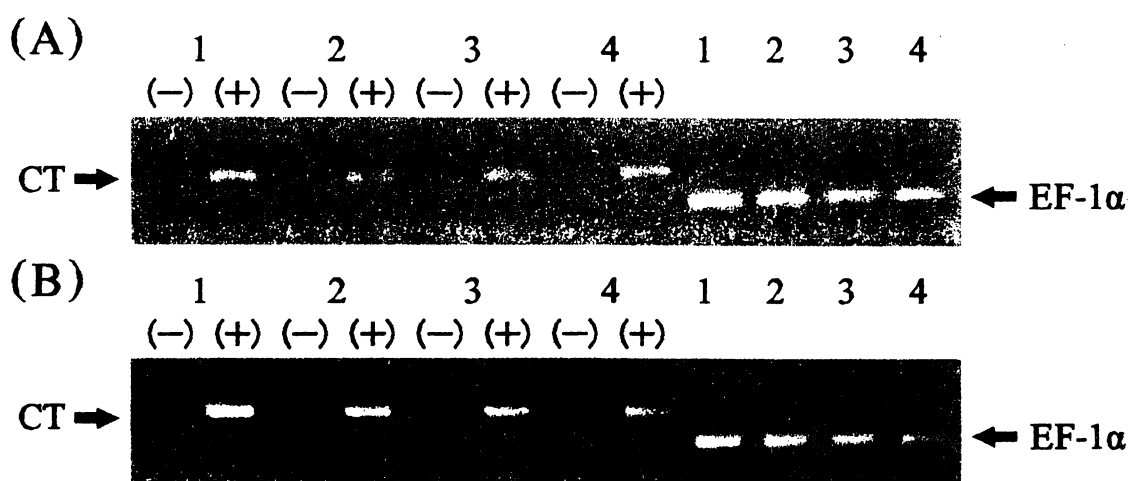


Figure 2. Agarose gel electrophoresis of RT-PCR products in the egg membrane (A) and yolk (B). Arrows indicate calcitonin (CT) cDNA (151 bp) and elongation factor 1- $\alpha$  (EF1- $\alpha$ ) cDNA (136bp), respectively.

(本研究は、金沢大学大学院自然科学研究科生命・地球学専攻の坂本英規君及び理学部生物学科 4 年生の小林大樹君の卒業論文研究の一環として行われた。)

## 微小重力下で発生したメダカの胚における鰓後腺の発達について

### Development of the ultimobranchial gland in medaka embryos (*Oryzias latipes*, Teleostei) kept under micro-gravity

微小重力下の宇宙空間においても、ヒメダカは交尾可能であり、その受精卵は正常に発生することが知られている。しかしながら、これまでこのような環境下で発生した個体の内分泌学的機能についての詳細な研究はない。一方、無重力下の宇宙飛行士においては、骨から Ca が溶出してしまう事はよく知られた事実である。本研究では、将来の宇宙空間における脊椎動物、特に魚類の飼育の為の基礎的知見を得る目的で、受精直後から孵化直前までのメダカの胚を、3次元クリノスタットを用いて擬似的な微小重力下に置き、骨硬化に作用するカルシトニン (CT) の産生器官である鰓後腺の発達を免疫組織学的に調べた。

メダカは東京大学アイソトープ総合センターで継代的に繁殖させた HO5 系の個体を用いた。これらのメダカの受精卵だけを同数になるように 2 群に分け、一方を 3 次元クリノスタットに搭載し（以下クリノスタット群）、もう一方は対照群とした。これらの卵は Iwamatsu (Zool. Sci., 11: 825-839, 1994) の発生段階表に沿って受精直後から、9 日目 St.39: 孵化した直後までをブアン氏液で固定し、サケ CT に対するポリクロナール抗体を用いて免疫染色した。さらに、鰓後腺の発達の違いがメダカ自体の体の大きさによるものではない事を確認するために、受精後 9 日目の孵化したメダカの稚魚について、パラフィン包埋前に万能投影機を用い、クリノスタット群と対照群において、体長と体高を測定し、両群を比較した。

その結果、受精後 9 日目に孵化したメダカ稚魚の大きさは、体長・体高ともに、クリノスタット群と対照群の間に有意な差は見られなかった。このことは、微小重力下において少なくとも成長には影響がなかったことを示している。

メダカの成体の鰓後腺は、内臓と心嚢とを分ける横隔壁の内臓側に不定形な形で 1 個存在しているが (Sasayama et al., The Fish Biol. J. Medaka, 7: 43-46, 1995)、本研究の結果、稚魚では左右一対で発生することが明らかになった。したがって、成長の過程で両側の鰓後腺は融合し 1 個になることが示唆された。なお、左右の鰓後腺の

大きさは、受精後 8 日目と 9 日目では両群の間に有意な差はなかった。

また、クリノスタット群と対照群ともに 8 日以前の鰓後腺ではまったく免疫染色に反応が見られない個体が観察された。免疫染色されない鰓後腺は、その存在そのものが周囲の組織から極めて区別し難い。したがって、本研究でいう体積とは免疫染色される部分、すなわち CT を産生している部分のみの体積である。

受精後 8 日目、9 日目ともパラメトリック法の二標本  $t$  検定では、両群の体積の間に有意な差はなかった。しかしながら、9 日目ではノンパラメトリック法の Mann-Whitney 検定を用い、両群の間で、体積の測定値に偏りがあるかどうかを調べた結果、両群の間で差があり、平均値ではクリノスタット群の鰓後腺が大きかった。また、鰓後腺が全く免疫学的に染色されない個体は、クリノスタット群の 8 日目で 50.0% (6 個体/12 個体中)、9 日目で 0% (0 個体/14 個体中)であったのに対し、対照群では 8 日目で 50.0% (4 個体/8 個体中)、9 日目で 33.3% (5 個体/15 個体中)であった。この全く反応しない個体の割合は、8 日目では両群で有意な差は認められなかったが、9 日目では  $\chi^2$  独立性の検定法によると対照群の方がクリノスタット群より有意に多かった ( $p < 0.05$ )。したがって、9 日目で対照群ではクリノスタット群に比べて、鰓後腺の機能的発達が悪い個体が多いことが明らかになった。

CT の免疫染色の結果をみる限り、孵化 1 日目（受精後 9 日目）で鰓後腺はクリノスタット群で機能の発達が早まっていると判断された。このことは、メダカの胚が 3 次元クリノスタットで作られた擬似的な微小重力下において、骨やウロコの前基から、Ca が流出している状態であったことを示唆している。したがって、過度な Ca の流出を防ぐために、鰓後腺の機能の発達が通常より早くなった可能性がある。

今後、破骨細胞の数やその活性、CTmRNA や CT 受容体の *in situ* hybridization による検出などを行い、この推測を検証していきたい。

(本研究は、当臨海実験所笹山雄一教授、東京大学アイソトープ総合センター助教授井尻憲一先生及び同大学院本田伸彰君との共同研究の一環として行われた。)



## ヤツメウナギの血漿中に存在するカルシトニン様物質と性成熟との関係

### Relationship between plasma calcitonin-like substance and sex maturation in lamprey

カルシトニンは、哺乳類において骨からの Ca の溶出を抑えることにより血清 Ca 濃度を低下させる作用をもち、骨硬化ホルモンとして知られている。また、このホルモンは、鳥類、爬虫類、両生類、硬骨魚類及び軟骨魚類において、鰹後腺と呼ばれる内分泌腺から分泌されている。一方、円口類には、鰹後腺は存在しないと信じられてきた。しかしながら、Suzuki (Zool. Sci., 12: 607-610, 1995) はサケのカルシトニンの抗体を用いたエライサにより、ヌタウナギの血液中に、カルシトニン様物質が存在していることを明かにした。この物質の分子量は、今まで知られているカルシトニンの分子量 (3500) と同じであり、さらに、ラットにおいて低 Ca 活性をもっていた。したがって、この物質はカルシトニンであり、円口類にも鰹後腺が存在している可能性が高い。一方、ヤツメウナギは円口類に属し、海水で過ごすヌタウナギとは異なり、川と海とを往復する非常に興味深い生活史をもつ。そこで本研究では、ヤツメウナギに注目し、カルシトニン様物質が存在するか否かを調べ、さらにその作用の一つとして性成熟との関係を調べた。

材料としてカワヤツメ (*Lampetra japonica*)、海産 9 匹 (体重 106~320g) 及び淡水産 14 匹 (体重 120~268g) を用いた。これらのカワヤツメを MS-222 で麻酔し、尾部の血管からヘパリン処理したシリンジで採血した。その後開腹し、生殖巣重量 (GSI% : 生殖巣重量/体重  $\times 100$ ) を測定した。また、カルシトニン濃度はサケカルシトニンの抗体を用いた酵素免疫吸着測定法により、血漿カルシウム濃度は OCPC 法 (Wako) により測定した。さらに、血液中のカルシトニン様物質の分子量を測定するため、血漿を逆相の高速液体クロマトグラフィー (RP-HPLC, Tosoh) により分離し、そのフラクションをウエスタンブロッティングにより分析した。

海産の雌雄のカワヤツメと GSI が低い (17% 以下) 淡水産の雌の血液中にはカルシトニン様物質は検出されなかった。しかしながら、すべての淡水産の雄と GSI が 17% 以上の淡水産の雌の血液中には検出され、雄雌とも GSI と有意な正の相関が得られた (雌雄とも

$P<0.05$ , Figure 1)。血液中のカルシウム濃度は、海水産では雌雄の間に有為差は認められなかったが、淡水産では雌の方 ( $7.2\pm0.3\text{mg}/100\text{ml}$ ) が雄より有為に高い値 ( $6.2\pm0.2\text{mg}/100\text{ml}$ ) を示した ( $P<0.02$ )。これは、真骨類と同様に、卵黄タンパク質であるビテロゲニンがカルシウム結合タンパク質である事と関係している可能性が高い。一方、血漿を RP-HPLC により分離し、ウエスタンブロッティングをするとフラクション 10 ( $48\text{-}50\%\text{CH}_3\text{CN}$ ) にのみ反応がみられ、その分子量はサケカルシトニンと同じ  $3,500\text{kDa}$  だった。

本研究において、はじめてカワヤツメの血液中にカルシトニン様物質が存在することが明かとなった。また、ウエスタンブロッティングの結果より、本研究で検出したカルシトニン様物質はカワヤツメのカルシトニンである可能性が高い。さらにその作用の 1 つとして生殖との関係が示唆された。今後、この物質の構造を決定し、この物質と生殖との関係を詳細に調べ、カワヤツメのカルシトニンの生理作用の解明を目指したい。

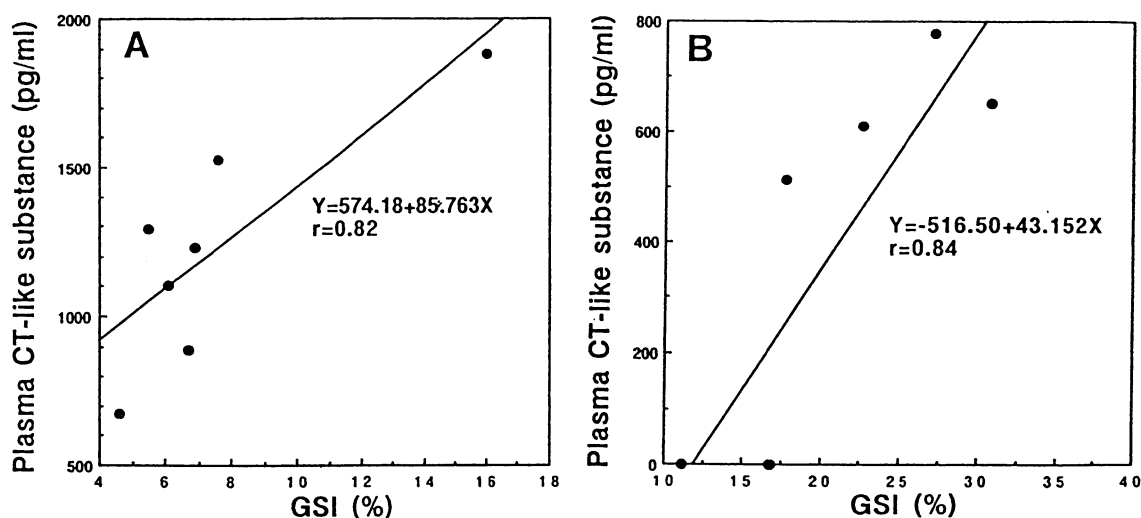


Figure 1 The plasma CT-like substance and gonad somatic index (GSI) in freshwater- adapted male (A) and female (B) lamprey. A correlation was found between the plasma CT-like substance and GSI (male:  $P<0.05$ ; female:  $P<0.05$ ).

(本研究は、当臨海実験所鈴木信雄助手と水産庁養殖研究所の鈴木徹博士との共同研究により行われた。)

## 【研究業績】

## 1. 論文

- Suzuki, N., Suzuki, T. and Kurokawa, T. (2000)  
Suppression of osteoclastic activities by calcitonin in the scales of goldfish (freshwater teleost) and nibbler fish (seawater teleost).  
Peptides 21:115-124.
- Suzuki, N., Suzuki, T. and Kurokawa, T. (2000)  
Cloning of a calcitonin gene-related peptide receptor cDNA and a calcitonin receptor-like receptor from the gill of flounder, *Paralichthys olivaceus*.  
Gene 244: 81-88.
- Sakamoto, H., Ueda, K. and Sasayama, Y. (2000)  
Anuran calcitonins are diverse in lower vertebrates.  
Zool. Sci.17: 97-101.
- Suzuki, T., Suzuki, N., Srivastava, A. S. and Kurokawa, T. (2000)  
Identification of cDNAs encoding two subtypes of vitamin D receptor in flounder, *Paralichthys olivaceus*.  
Biochem. Biophys. Res. Commun. 270:40-45.
- Amemiya, Y., Takahashi, A., Suzuki, N., Sasayama, Y. and Kawauchi, H. (2000)  
Molecular cloning of proopiomelanocortin cDNA from an elasmobranchs, the stingray, *Dasyatis akajei*.  
Gen. Comp. Endocrinol. 118: 105-112.
- Urata, M., Sasayama, Y., Matada, Y., Kambegawa, A., Suzuki, N. and Srivastava, A. K. (2001)  
Calcitonin-immunoreactive cells are found in large numbers in the mid-gut and mid-gut caecum of the digestive tract of amphioxus.  
Acta Zoologica 82: 73-77.
-

- Suzuki, N. (2001)  
 Calcitonin-like substance in the plasma of Cyclostomata  
 and its putative role.  
 Comp. Biochem. Physiol. Part B (in press)
- Srivastav, A. K., Tiwari, P. R., Srivastav, S. K., Sasayama, Y. and  
 Suzuki, N. (2001)  
 Responses of ultimobranchial gland to vitamin D<sub>3</sub>  
 treatment in freshwater mud eel, *Amphipnous cuchia*  
 kept in different calcium environments.  
 Zool. Poloniae (in press)
- Suzuki, N., Suzuki, T. and Kurokawa, T. (2001)  
 Cloning of a calcitonin gene-related peptide from  
 genomic DNA and its mRNA expression in flounder,  
*Paralichthys olivaceus*.  
 Peptides (in press)
- Srivastav, A.K., Das, V.K., Srivastav, S.K. and  
 Suzuki, N. (2001)  
 Amphibian calcium regulation:  
 Physiological aspects.  
 Zool. Poloniae (in press)
- Sakamoto, H. and Sasayama, Y. (2001)  
 Nucleotide sequence of the cDNA of a bone-mineralizing  
 hormone <calcitonin> in medaka (Teleostei).  
 The Fish Biol. J. Medaka (in press)
- 笹山雄一 (2001)  
 微小重力下におかれた脊椎動物の生理：  
 特に Ca 代謝に注目して  
 Jpn. Soc. Biol. Space (印刷中)



## 2. 学会発表

- \* 4th International Symposium on Fish Endocrinology  
(Washington Univ., Seattle, Washington, July 31-August 3, 2000)

Suzuki, N.  
(Noto Marine Lab., Kanazawa Univ.)  
Calcitonin-like substance in the plasma of Cyclostomata and its putative role.

- \* 平成 12 年度日本動物学会  
(2000 年 9 月, 東京, 東京大学)

鈴木信雄 (金沢大・臨海)・鈴木徹 (水産庁・養殖研) :  
ヤツメウナギの血漿中に存在するカルシトニン様物質と性成熟との関係.

笹山雄一・坂本英規 (金沢大・臨海)・杉本洋 (石川県水産総合センター)・鈴木信雄 (金沢大・臨海) : サケ卵の卵膜と卵黄にはカルシトニン (CT) の mRNA が存在する.

- \* 平成 12 年度日本比較内分泌学会  
(2000 年 11 月, 能登, 金沢大学)

本田伸彰 (東大院・理学系)・笹山雄一 (金沢大・臨海)・井尻憲一 (東大院・理学系) : 微重力下にあるメダカ発生個体の Ca 代謝.



## 【利用状況】

## 1. 利用者及び研究目的

3 / 31 ~ 4 / 13	金沢大学大学院自然科学研究科 ホアン・カルロス・ロペス 「能登半島北部の海岸の岩石・地質 の調査」
4 / 10 ~ 9 / 30	東京大学大学院理学系研究科 本田伸彰 「修士論文研究の為」
6 / 15 ~ 6 / 16	金沢大学理学部 石渡明助教授 他 3 名 「能都～内浦海岸の岩石の年代測定、 試料採集」
6 / 24 ~ 6 / 25	珠洲郡内浦町新保 藪下節也 他 38 名 「平成 12 年度大学等地域解放事業 開催」
7 / 15 ~ 7 / 16	東京大学大学院理学系研究科 飯島実 他 2 名 「実験動物採集」
10 / 1 ~ 3 / 31	東京大学大学院理学系研究科 本田伸彰 「修士論文研究の為」
10 / 21 ~ 10 / 22	県立飯田高等学校 谷内口孝治教諭 他 9 名 「平成 12 年度公開講座」

---

1 1 / 1 ~ 1 1 / 4	北海道大学大学院水産科学研究科 山内皓平教授 他 6 名 「海産魚の成熟に関する研究」
1 1 / 1 ~ 1 1 / 4	東京大学海洋研究所 竹井祥郎教授 他 6 名 「海産魚の成熟に関する研究」
1 1 / 1 ~ 1 1 / 4	新潟大学理学部附属臨海実験所 野崎真澄教授 他 7 名 「海産物の成熟に関する研究」
1 1 / 2 9 ~ 1 2 / 1	相模中央化学研究所 渡部和郎主任研究員 他 1 名 「能登近海に棲息する海産動物腸内 細菌に関する研究」
1 2 / 4	湘南予防医科学研究所 矢澤一良所長 他 2 名 「ニギスの腸内細菌に関する研究」
1 2 / 6 ~ 1 2 / 8	北里大学水産学部 高橋明義助教授 他 1 名 「ヤツメウナギの塩代謝に関する研究」
1 2 / 7	金沢大学大学院自然科学研究科 博士前期課程 多根和弘 他 1 名 「採集」
1 2 / 8 ~ 1 2 / 9	信州大学医学部 中山耕造講師 「臨海実験所セミナーに参加及び 研究打ち合わせ」

---

- 
- |           |  |
|-----------|--|
| 1/15      | のと海洋ふれあいセンター<br>坂井恵一普及課長 他1名<br>「海洋観測及び海水採取」   |
| 3/24~3/25 | 北海道大学理学部<br>鈴木範男教授<br>「バフンウニ精子採取及び<br>研究打ち合わせ」 |

## 2. 臨海実習等

- |           |  |
|-----------|--|
| 7/11~7/13 | 富山県立砺波高等学校<br>片山喜美教諭 他21名<br>「ウニの初期発生の研究、<br>磯の生物調査」 |
| 8/8~8/10  | 金沢大学理学部<br>矢島孝昭教授 他12名<br>「生物学実習」                    |
| 8/14~8/19 | 富山大学理学部<br>小松美英子教授 他25名<br>「臨海実習」                    |
| 8/28~9/1  | 金沢大学教育学部<br>矢倉公隆教授 他16名<br>「生物学野外実習」                 |
| 9/4~9/6   | 金沢大学医学部<br>長井雅子教授 他34名<br>「生命科学実験」                   |
| 9/11~9/13 | 富山大学理学部<br>黒田英世教授 他13名<br>「臨海実習」                     |
-

## 3. 利用者数及び船舶使用状況

## 平成 12 年度臨海実験所利用者数（延べ人数 2,248 人の内訳）

(月)	研究者		学生	
	学内	学外	学内	学外
4	-	-	76	21
5	-	-	93	31
6	2	4	92	90
7	-	15	93	151
8	11	12	455	108
9	8	3	204	66
10	-	20	68	31
11	-	28	60	94
12	-	10	94	34
1	-	2	62	31
2	-	-	56	28
3	-	2	62	31
合計	21	96	1,415	716

## 平成 12 年度臨海実験所船舶使用回数

(月)	あおさぎ	くろさぎ
4	2	4
5	3	3
6	3	3
7	2	3
8	5	6
9	2	6
10	3	3
11	-	-
12	4	3
1	8	7
2	3	3
3	4	4
合計	39	45

---

平成 12 年度 金沢大学理学部附属臨海実験所年次報告  
2001 年 4 月 30 日発行

発行所：〒927-0553

石川県珠洲郡内浦町小木△ 4-1

金沢大学理学部附属臨海実験所

Tel 0768(74)1151

Fax 0768(74)1644

編 集：鈴木信雄

印 刷：田中昭文堂印刷株式会社

---